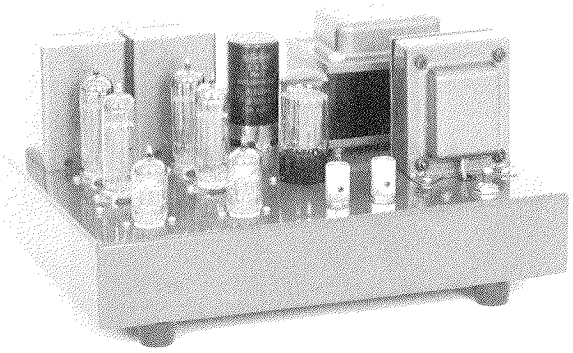
1本の12AX7で電圧増幅とP-K分割位相反転，出力12.5W

6BQ5プッシュプルパワーアンプ

松並希活 MATSUNAMI Kiyokazu



筆者は6BQ5などのいわゆる入門者向けの真空管アンプをあまり手掛けてきていなかったが，近年ローコストアンプの重要性を認識して，前回の本特集では6V6プッシュプルパワーアンプを完成させた．今回の6BQ5アンプではトランスのコスト配分を大きくしつつ，回路は6V6プッシュプルとほぼ同じとし，12AX7で電圧増幅と位相反転を行っている．出力段はOPTにSGタップがないため，筆者のオーディオアンプとしては初めて5極管接続を採用．出力は12.5Wと家庭では充分で，音質も充分ハイグレード．

はじめに

2008年10月号の特集「5万円で楽しむ自作オーディオ」記事が載り，編集部から評判がよかったのでもう一度行いたいと言われました．そこで今回はできるだけコストを抑えつつ，ハイレベルのミニアンプに挑戦してみました．と言っても今回も総予算5万円では苦しいのですが，前回のアンプの延長戦として，トランス類も少しグレードを上げてアイエスオー／タンゴを使用し，パーツ類もよく考えて製作してみました．どこまでコストを下げるかは皆さんの技量にかかっています．

6BQ5プッシュプル

私がこれまで製作してきたアンプで，傍熱出力管としては，前回の6V6pp(2作)をはじめ，50BM8pp，6L6GCpp，EL34pp（4作），WE429App（2作），E34Lpp，E34Lパラpp)，WE336App，KT100sなどがありましたが，これらはすべてUL動作でした．

今回は使用した出力トランスがSGタップ付きではありませんので，5極管動作とします．最初は6BQ5の音質を考えて3結動作も考えましたが，出力が大きく取れず，現代の低能率スピーカーを鳴らしきれません．そこで5極管動作としました．また内部抵抗が高いのでDF（ダンピングファクター)を大きくするためにも，NFB(負帰還）を掛けねばなりませんが，NFBを多く掛け過ぎますと厚みのない平板な，半導体アンプのような音質になりがちです．

そこで本機はNFBを軽く掛け，遊び心としてその量を可変できるようにしました．本来はNFB回路にVRを入れることはタブーとされています．なぜならば，帰還回路に入れる抵抗の質で音質が大きく変わるうえ，ここにVRを使うことは音質をさらに悪化させるだけでなく，接点がオープンになったときの危険もあるからです．これらも考慮に入れながら，今回のアンプを製作してみました．

本機の回路構成

アンプの基本構成はMJ誌2008年10号発表の6V6GTppと同じにしました．理由は6V6GTppをすでに製作された方や製作を考えている方が，容易に挑戦できるようにしたからです．したがって実体図もそのまま参考にできます，違いは出力管のソケットとピン配線だけです．6BQ5アンプについては2007年5月号で紹介し，さらに昨年発刊された『作りやすい自作アンプ16選』にも掲載されていますので，参考にしてください．

表1が6BQ5の規格表です．これには最大定格が記載されています，プレート損失は最大で12W，第2グリッド損失は2W，またプッシュプルAB$_1$級増幅用として，プレート電圧E_p=300V，第2グリッド電圧E_{sg}=300V，カソード抵抗R_k=130Ω，負荷8kΩppで出力は17Wと記されています，本機はロングライフを考えて，R_kは少し

高めの150Ωにしました．

5極管はスクリーングリッド(G_2)の電圧で音質が大きく変わります．先日亡くなられた渡辺直樹さんの記事で，2008年5月号に原機アルテック346A（シリアルNo.599）の回路図が載っています．これを参考にして実際にアンプを製作してみますと，E_{g2}の値で音質がかなり変わることがわかりました．

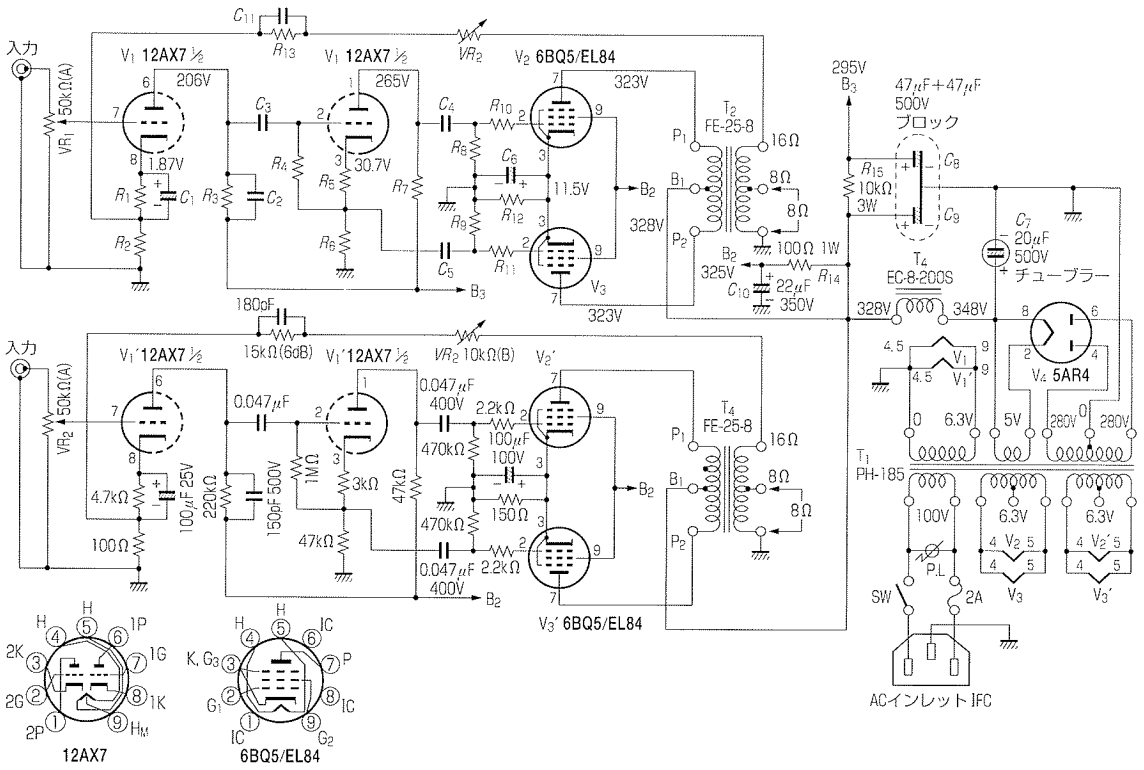
本機のプレート損失はE_p=310 V，I_p=0.038A，したがって無信号時のプレート損失はE_p 310 V×I_p 0.038A=11.78Wになります．心配な人はトランス2次巻線タップの電圧を280Vから250Vに変更するか，またはカソード抵抗を180～200Ωにしてください．

今回のアンプはできるだけ帯域幅を抑えて，一番おいしい，中帯域の伸びのある音質を得ることが目的です．プッシュプル動作に必要な位相反転回路は，初段で十分なゲイン（利得）が稼げますので，簡単なP-K分割回路，すなわち前回の6V6ppの回路とまったく同じ構成にしてあります．

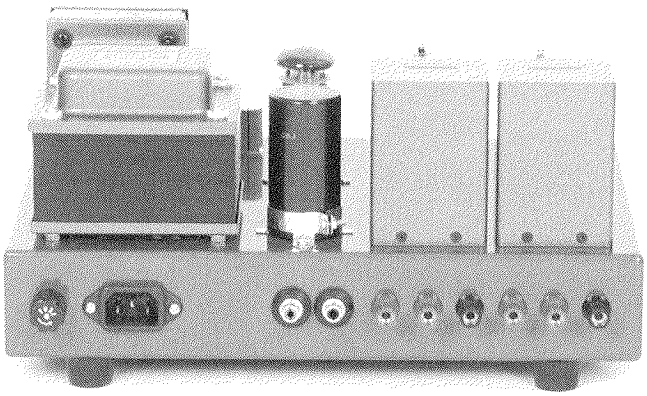
電源回路ですが，整流回路は今回も真空管整流を採用しました．

［表1］ 6BQ5の定格

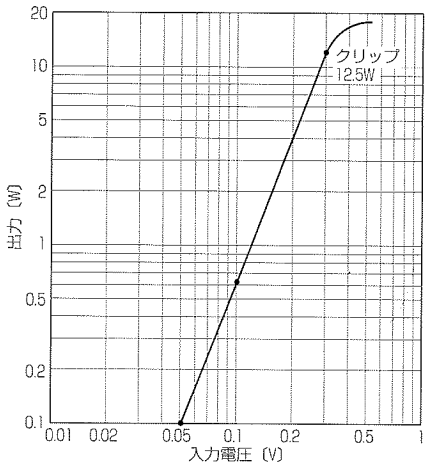
カソード　傍熱型				
ヒーター電圧			6.3	V
ヒーター電流			0.76	V
最大定格				
プレート電圧（カットオフ時）			550	V
プレート電圧			300	V
プレート損失			12	W
第2グリッド電圧（カットオフ時）			550	V
第2グリッド電圧			300	V
第2グリッド損失			2	W
尖頭第2グリッド損失			4	W
カソード電流			65	mA
第1グリッド電圧			−100	V
第1グリッド電圧（第1グリッド電流が+0.3μA）			−1.3	V
第1グリッド回路抵抗	固定バイアス時		0.3	MΩ
	自己バイアス時		1	MΩ
ヒーター・カソード間電圧			100	V
ヒーター・カソード間外部抵抗			20	kΩ
プッシュプルAB$_1$級増幅用				
プレート電圧	250	300		V
第2グリッド電圧	250	300		V
カソード抵抗	130	130		Ω
負荷抵抗（両プレート間）	8	8		kΩ
入力信号電圧	0　8	0　10		Vrms
プレート電流	2×1　2×37.5	2×36　2×46		mA
第2グリッド電流	2×3.5　2×7.5	2×4　2×11		mA
出力	0　11	0　17		W
全高調波歪率	—　3	—　4		%



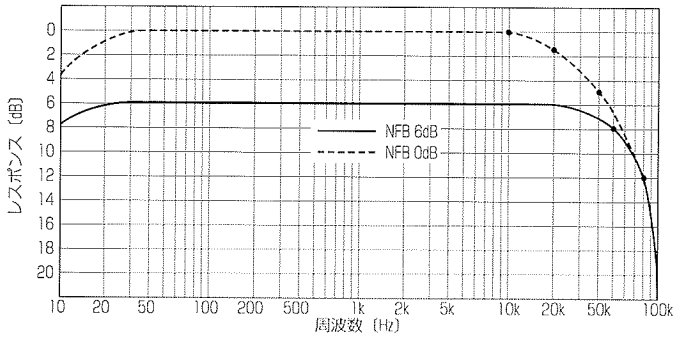
［図1］ 6BQ5プッシュプルパワーアンプの回路



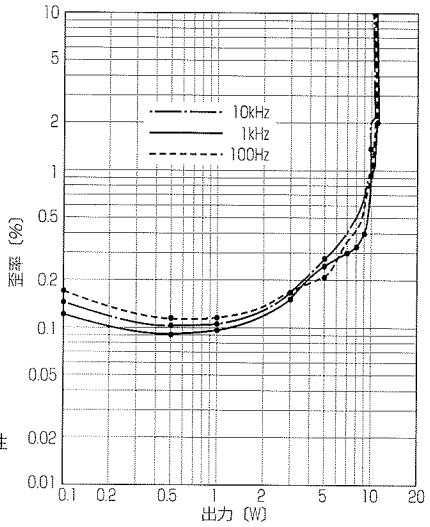
リアパネルには，ヒューズホルダー，IEC-3P型AC100Vインレット，入力ピンジャック，8Ωおよび16Ω対応の出力端子を一直線上に並べている



［図6］ 入出力特性



［図7］ 周波数特性



［図8］ 高調波歪率特性

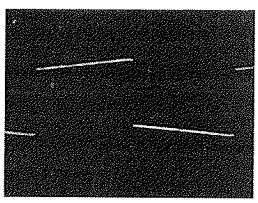
6dB変えられますので，クラシックやジャズ，ボーカルと，聴くソースによって調整してください．ここにはできるだけ良質のVRを使って欲しいと思います．本機では東京コスモス24YN型を使用しましたが，東京光音電波製なら，さらによい結果が出ると思います．

本機は逆相出力ですので，スピーカー端子の配線を通常と逆にしています．普通に配線すると音が前に出ず，引っ込むように聴こえますので試してください．

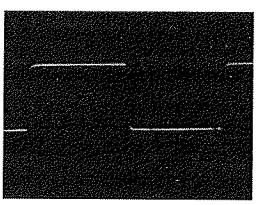
最後に，5極管動作がこれほどにまでよいのかと，認識を改めました．マーカス・ミラーのCD『ザ・ベスト・オブ・マーカス・ミラー』(VICJ-61136) の「パンサー」を聴くと，「バシッ，バシッ」と切れのよい音の矢が，心臓に突き刺さるような快感です．6BQ5が2ランクも3ランクも上になった感じがしました．

次回は久しぶりに，VT25ppとVT62/801ppを切り換えて使用できる，モノーラルパワーアンプを紹介します．

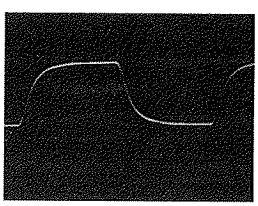
方形波応答特性



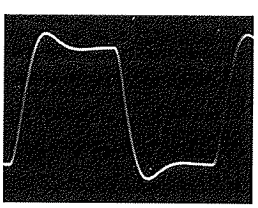
100Hz（8Ω負荷）



1kHz（8Ω負荷）



10kHz（8Ω負荷）



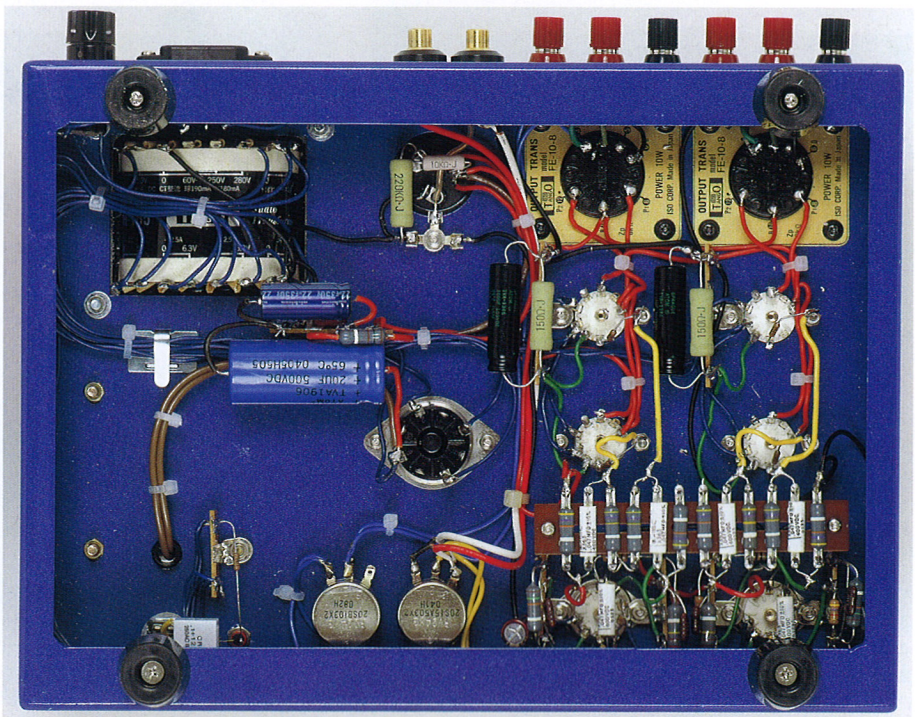
10kHz（負荷オープン）

昨年10月号の特集で筆者は6V6プッシュプルパワーアンプを発表したが，今回はほぼ同様の構成で6BQ5プッシュプルパワーアンプを発表する．初段と位相反転段は片チャンネルあたり1本の12AX7で済ませ，シンプルな回路に徹することでコストダウンと作りやすさを両立している．前回もやや予算オーバーであったが，今回はトランスにコストをかけたおかげでふたたび5万円の予算を超えることとなってしまったのはお許しいただきたい．しかしそのサウンドは筆者も驚くほどダイナミックであった．

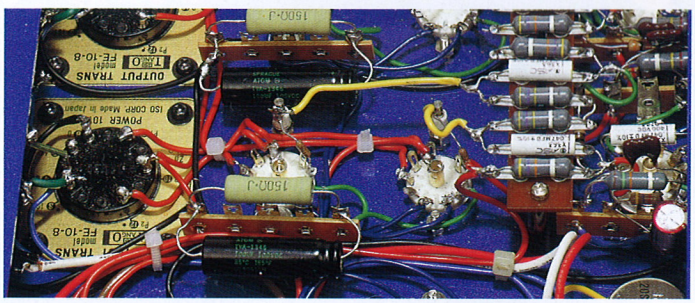
1本の12AX7で電圧増幅とP-K分割位相反転，出力12.5W

6BQ5プッシュプルパワーアンプ

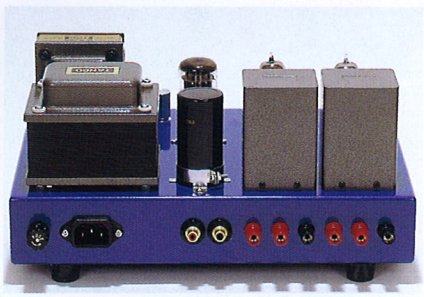
松並希活　MATSUNAMI Kiyokazu



コンパクトなシャシーは内側まで鮮やかなブルーの塗装が施され，配線が目立たない．アンプ部のCR類はラグ板に取り付け，配線を容易にしている



真空管とラグ板，出力トランスの配線のようす．CR類は高音質を目指してオーディオ用のものを使用しているが，汎用品を使用することでコストダウンが可能



トランス類は今回はアイエスオーの製品を使用．他社製品などを選べばコストダウンが見込める